

Falsche Selbsteinschätzung hält Frauen von technischen Berufen fern

Der Frauenanteil in naturwissenschaftlichen und technischen Berufen ist gering. Ein Grund dafür sind Geschlechterstereotype. Sie haben zur Folge, dass Frauen ihre Kompetenzen in diesen Fächern systematisch unterschätzen. *Ben Jann, Sandra Hupka-Brunner*

Abstract Eine Studie der Universität Bern hat analysiert, inwieweit sich Jugendliche am Ende der obligatorischen Schulzeit eine berufliche Zukunft als Fachkraft in den Bereichen Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik (Mint) vorstellen können und einen entsprechenden Ausbildungsweg einschlagen. Die Ergebnisse verdeutlichen, dass junge Frauen ihre eigenen mathematischen Kompetenzen im Vergleich zu jungen Männern unterschätzen und dies mit einer geringeren Präferenz für eine berufliche Zukunft im Mint-Bereich einhergeht. Massnahmen, die das mathematische Selbstbild junger Frauen verbessern, könnten dabei helfen, den Fachkräftemangel in Mint-Berufen zu bekämpfen.

Fachkräfte in Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik – kurz: Mint – sind gesucht. Aufgrund der veränderten Struktur des Schweizer Arbeitsmarktes ist seit etlichen Jahren ein erhöhter Bedarf an gut qualifizierten Arbeitnehmenden in diesem Bereich feststellbar. Bund und Kantone sind deshalb sehr bemüht, dem Mangel mit Massnahmen im Bildungsbereich entgegenzuwirken. Ein besonderes Augenmerk liegt dabei auf den äusserst hartnäckigen Geschlechterunterschieden bei der Wahl von Lehrstellen und Studienfächern. In einer Studie¹ der Universität Bern haben wir nun untersucht, inwieweit eine durch Geschlechterstereotype gefärbte Selbsteinschätzung der eigenen mathematischen Kompetenzen dazu beiträgt, dass Frauen verglichen mit Männern ihre berufliche Zukunft sehr viel seltener als Mint-Fachkraft sehen.

Dazu haben wir anhand der Daten der ÜGK (Überprüfung des Erreichens der Grundkompetenzen) 2016 analysiert, ob sich Jugendliche am Ende der obligatorischen Schulzeit vorstellen können, mit 30 Jahren in einem Mint-Beruf als Fachkraft zu arbeiten, und wie diese Vorstellungen mit den fachlichen Selbstkonzepten der Jugendlichen sowie ihren Mathematikkompetenzen zusammenhängen. Im vorliegenden Beitrag wird zudem anhand der Daten einer zweiten Studie namens TREE (Transitionen von der Erstausbildung ins Erwerbsleben) geprüft,

inwieweit sich die gefundenen Zusammenhänge auch in der Wahl entsprechender Ausbildungswege widerspiegeln (siehe *Kasten*).

Frühe Geschlechterunterschiede

In der Schweiz erfolgt eine wichtige berufliche Weichenstellung am Ende der obligatorischen Schulzeit, wenn sich Jugendliche zwischen verschiedenen Ausbildungsoptionen entscheiden müssen. In diesem Prozess versuchen die Jugendlichen, ihre individuellen Kompetenzen, Interessen und Bildungsaspirationen mit den verfügbaren Ausbildungsangeboten in Einklang zu bringen. Allerdings streben nicht alle Jugendlichen, die über entsprechende Kompetenzen

verfügen würden, eine berufliche Zukunft in Mint-Berufen an. Das gilt vor allem für junge Frauen. Eine mögliche Erklärung dafür sind die Erfolgserwartungen, die Personen hinsichtlich verschiedener Ausbildungsoptionen haben, und der Wert, der diesen Optionen zugeschrieben wird. Die Erfolgserwartungen werden dabei nicht nur von den vorhandenen Kompetenzen beeinflusst, sondern auch von den bisherigen (Lern-)Erfahrungen, den gesellschaftlichen Normen und den fachlichen Selbstkonzepten.

Gerade hinsichtlich der fachlichen Selbstkonzepte scheinen sich die Unterschiede zwischen den Geschlechtern bereits früh zu manifestieren. Dies, obwohl die Kompetenzunterschiede zu Beginn der Bildungslaufbahn eher gering sind und erst im Laufe der Zeit zunehmen. Entscheidungen für eine Ausbildung oder eine Berufslehre im Mint-Bereich werden jedoch zumeist erst gegen Ende der obligatorischen Schule gefällt. Sie erfolgen also zu einem Zeitpunkt, zu dem geschlechtsspezifische Unterschiede in Kompetenzen und Selbstkonzepten ausgeprägt sind. Insofern ist zu vermuten, dass sich zumindest ein Teil des Frauenmangels bei den Mint-Fachkräften darauf

20 000 Jugendliche befragt

Im Jahr 2016 hat die Schweiz erstmals überprüft, ob die Grundkompetenzen in Mathematik erreicht werden. Dafür wurden gut 20 000 Jugendliche am Ende der obligatorischen Schulzeit getestet.² In einem Kontextfragebogen wurde unter anderem die Selbstwahrnehmung im Bereich Mathematik mit verschiedenen Fragen erhoben: Einerseits wurde das mathematische «Selbstkonzept» gemessen, indem die Jugendlichen angeben mussten, wie sehr verschiedene Aussagen wie beispielsweise «Im Fach Mathematik bekomme ich gute Noten» auf sie zutreffen.

Andererseits wurde mittels einer Skala zur mathematischen «Selbstwirksamkeit» erhoben, wie sicher sich die befragte Person ist, gegebene mathematische Aufgaben lösen zu können. Zudem wurde gefragt, was die Jugendlichen glauben, in welchem Beruf sie mit 30 Jahren arbeiten werden. Für die vorliegenden Analysen wurden Personen, für die keine gültige Angabe für den Beruf im Alter von 30 Jahren vorliegt (beispielsweise «weiss nicht»), ausgeschlossen. Das betrifft gut ein Viertel der Stichprobe.

Ein Teil der Jugendlichen, die an der ÜGK 2016 teilgenommen

haben, wird im Rahmen der TREE-Panelstudie (Transitionen von der Erstausbildung ins Erwerbsleben) jährlich befragt zum Übergang von der Schule ins Erwerbsleben.³ Diese Daten zeigen die Ausbildungswege, welche die Jugendlichen nach Abschluss der obligatorischen Schule tatsächlich einschlagen. Unsere Studie stützt sich auf die Informationen zur Ausbildungssituation ein Jahr nach der ÜGK-Erhebung, das heisst auf die erste Nachbefragungswelle im Jahr 2017.

a ÜGK (2016).

b Mehr Informationen auf Tree.unibe.ch.

¹ Siehe Jann und Hupka-Brunner (2020).

Abb. 1: Anteil Jugendliche, die sich im Alter von 30 Jahren als Mint-Fachkraft sehen, nach Geschlecht

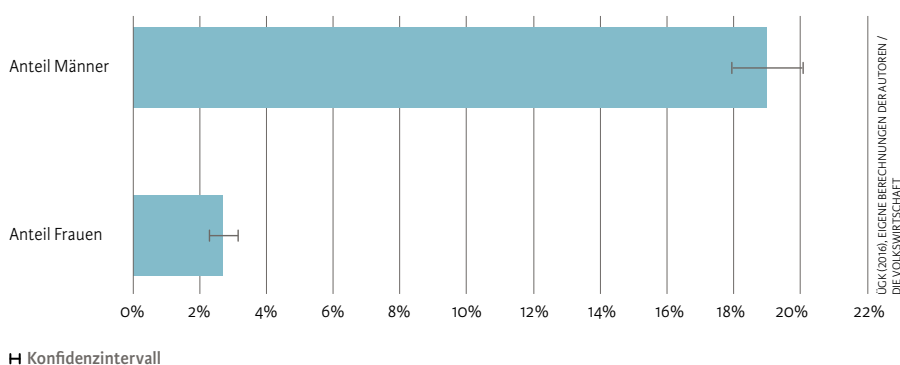


Abb. 2: Verteilung von Frauen über die Terzilgruppen der Rangdifferenz zwischen Selbsteinschätzung und Kompetenzmessung

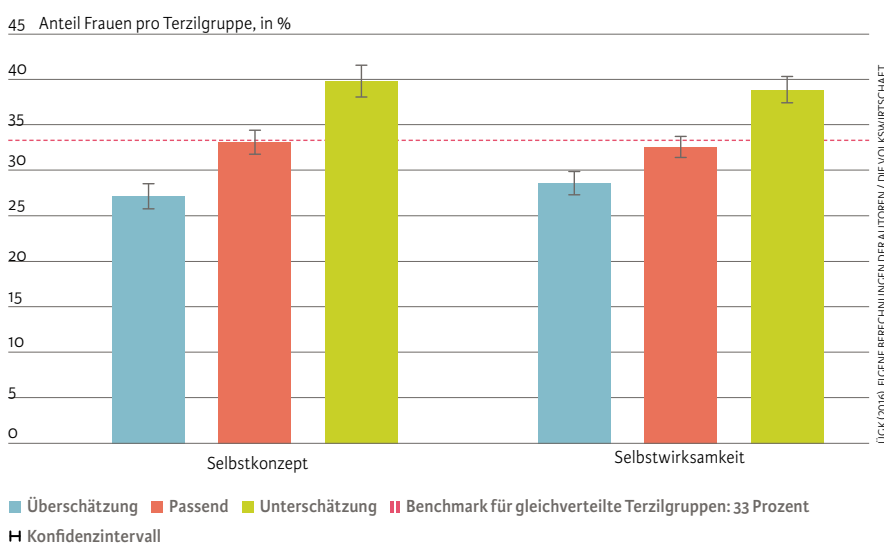
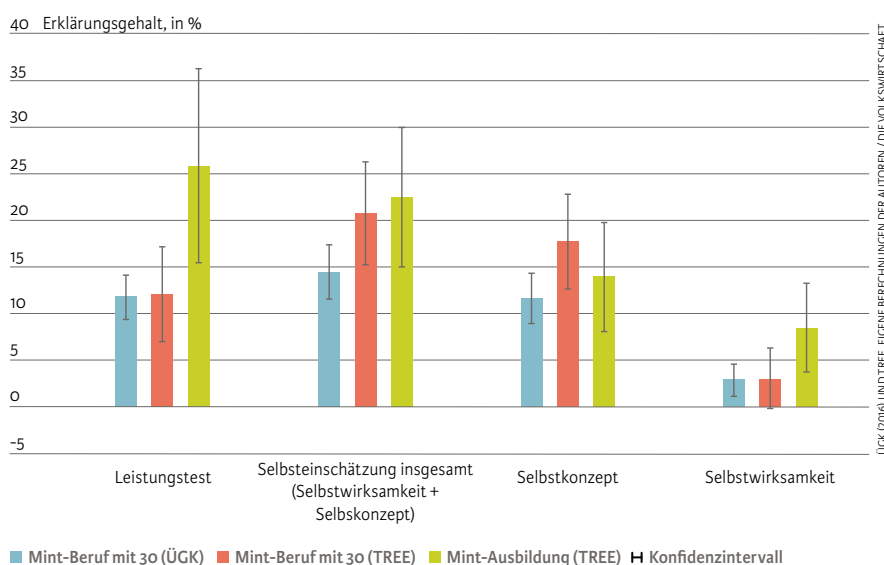


Abb. 3: Erklärungsgehalt von Leistung und Selbsteinschätzung bei der Geschlechterdifferenz von Mint-Berufen, nach Studien



Der blaue Balken beim Leistungstest zeigt, dass etwa 12 Prozent der Geschlechterdifferenz des Mint-Anteils beim Beruf mit 30 Jahren darauf zurückzuführen sind, dass Frauen gemäss den Leistungstests im Durchschnitt ein etwas tieferes Kompetenzniveau aufweisen als Männer.

zurückführen lässt, dass Frauen ihre eigenen mathematischen Kompetenzen schlechter einschätzen als Männer.

Kein Traumberuf für Frauen

Wo sehen sich Jugendliche, wenn man sie am Ende der obligatorischen Schulzeit fragt, welchen Beruf sie mit 30 Jahren ausüben werden? Insgesamt streben 19 Prozent der Männer am Ende der obligatorischen Schule einen Beruf als Mint-Fachkraft² an (siehe *Abbildung 1*). Bei den Frauen sind es nur gerade 2,7 Prozent. Der Geschlechterunterschied hinsichtlich der Präferenz für einen Mint-Beruf ist also äusserst ausgeprägt und beträgt gut 16 Prozentpunkte.

Wie lässt sich diese Diskrepanz erklären? Dazu analysieren wir die mathematischen Kompetenzen sowie die entsprechenden Selbstkonzepte beider Geschlechter. Was die Kompetenzen angeht, haben die jungen Frauen in den Mathematiktests der ÜGK 2016 zwar tatsächlich etwas schlechter abgeschnitten als die Männer. Uns geht es bei der Analyse aber vielmehr darum, zu prüfen, ob und allenfalls inwieweit eine Geschlechterdifferenz bei der *Einschätzung* der eigenen Kompetenzen besteht. Dazu vergleichen wir die relative Position, die eine Person in der Verteilung der Testergebnisse einnimmt, mit der relativen Position gemäss Selbsteinschätzung. Eine negative Rangdifferenz zwischen Selbsteinschätzung und Leistungstest bedeutet, dass sich die Person im Vergleich zu den anderen Jugendlichen eher unterschätzt; eine positive Differenz weist auf eine Überschätzung der eigenen Kompetenzen hin.

Frauen unterschätzen sich oft

Dass bei der Einschätzung der eigenen Kompetenzen tatsächlich eine Geschlechterdifferenz besteht, zeigt die Einteilung der Frauen gemäss der Rangverteilung in drei Terzilgruppen. Würden zwischen den Geschlechtern keine Unterschiede bestehen, wäre in jeder Gruppe je ein Drittel der Frauen zu finden. Die empirischen Ergebnisse weichen allerdings deutlich von diesem Ideal ab: Frauen befinden sich überproportional häufig in der Gruppe der Personen, die ihre Kompetenzen deutlich unterschätzen, und entsprechend selten in der Gruppe der Personen mit unrealistisch positivem Selbstbild (siehe *Abbildung 2*). Bei den Männern sind die

² Für die Klassifikation in Mint-Berufe orientieren wir uns an Gehrig et al. (2010). Hier verwenden wir die «enge» Definition, siehe Jann und Hupka-Brunner (2020).



Im Teenageralter träumen nur wenige Frauen von einem technischen Beruf.

Verhältnisse konstruktionsbedingt ungefähr spiegelbildlich. Die Frauen schätzen ihre mathematischen Kompetenzen also auch bei gleichem Leistungsniveau systematisch schlechter ein als die Männer. Dies gilt sowohl für das allgemeine «Selbstkonzept», mit dem die Selbsteinschätzung der mathematischen Fähigkeiten auf genereller Ebene gemessen wird, wie auch für die spezifische «Selbstwirksamkeit», welche das Selbstvertrauen und die Zuversicht in die eigenen Kompetenzen anhand von konkreten Aufgabenstellungen misst (zur Definition der beiden Begriffe siehe *Kasten* auf Seite 41). Bei der Selbstwirksamkeit ist der Geschlechterunterschied allerdings etwas weniger stark ausgeprägt.

Selbsteinschätzung aufschlussreich

Doch sind diese geschlechtsspezifischen Unterschiede in der Selbsteinschätzung für die Berufswahl relevant? Teilweise schon, wie unsere Analysen zeigen (siehe *Abbildung 3*). Die Differenzen zwischen Selbsteinschätzung und Kompetenzmessung spielen für die beruflichen Aspirationen wie auch für die konkrete Ausbildungswahl

eine Rolle. Für die Analyse der Ausbildungswahl haben wir zusätzlich die TREE-Studie hinzugezogen. Diese beinhaltet für einen Teil der Personen, die an der ÜGK 2016 teilgenommen haben, auch Informationen zur Situation ein Jahr nach Abschluss der obligatorischen Schule. Wir nutzen diese Informationen, um zu bestimmen, ob sich eine Person in einer Ausbildung befindet, die mit hoher Wahrscheinlichkeit zu einem Beruf als Mint-Fachkraft führt. Dazu gehören etwa der Besuch eines Gymnasiums mit Mint-Ausrichtung, die Berufsmatur I mit technischer Ausrichtung sowie einige technische Lehrberufe mit hohem Tertiärausbildungsanteil (beispielsweise Automatiker, Informatiker oder Konstrukteur).³ Aus Gründen der Vergleichbarkeit berechnen wir den Beitrag, den die Leistungstests und die Abweichungen der Selbsteinschätzungen zur Erklärung der Geschlechterdifferenz in den Mint-Aspirationen leisten, in zwei Varianten: einmal für alle Personen (ÜGK) und einmal nur für diejenigen Personen, für die Informationen

³ Der Geschlechterunterschied in diesen Berufen und Lehrgängen ist bei der Ausbildungswahl mit etwa 15 Prozentpunkten ähnlich gross wie bei den Vorstellungen zum Beruf mit 30 Jahren.

zur Ausbildungssituation vorhanden sind (TREE).

Die Resultate zeigen: Etwa 12 Prozent des Geschlechterunterschieds beim Mint-Anteil im Beruf mit 30 Jahren können auf Unterschiede in den mathematischen Kompetenzen zurückgeführt werden. Weitere 14 Prozent (ÜGK) bis 20 Prozent (TREE) werden dadurch erklärt, dass Frauen ihre Kompetenzen im Vergleich zu den Männern tendenziell unterschätzen (wobei der Zusammenhang vor allem über das Selbstkonzept vermittelt ist und weniger über die Selbstwirksamkeit).

Bei den realisierten Ausbildungsentscheidungen sind die Ergebnisse vergleichbar: Auch hier tragen die unterschiedlichen Selbsteinschätzungen massgeblich dazu bei, dass Frauen weniger häufig im Mint-Bereich zu finden sind als Männer. Im Vergleich zu den Resultaten beim Beruf mit 30 Jahren fällt jedoch etwas auf: Die Erklärungskraft der Leistungstests und der Selbstwirksamkeit ist deutlich höher. Insgesamt kann fast die Hälfte des Mint-Geschlechterunterschieds in den Ausbildungswegen auf die drei berücksichtigten Faktoren zurückgeführt werden.

Wenig familienfreundlich

Die Resultate verdeutlichen, dass der Geschlechterunterschied bei der Einschätzung der eigenen mathematischen Kompetenzen nicht nur die langfristigen beruflichen Vorstellungen beeinflusst, sondern sich auch in den konkreten Bildungsentscheidungen der jungen Erwachsenen manifestiert. Unsere Ergebnisse liefern Hinweise auf einen möglichen Mechanismus, der zumindest für einen Teil der geschlechtsspezifischen Berufswahl verantwortlich ist. Kann der Geschlechterunterschied in der Bewertung der eigenen Mathematikkompetenzen abgebaut werden, würden wir aufgrund unserer Ergebnisse erwarten, dass sich die Präferenzen von jungen Frauen und Männern für einen Mint-Beruf etwas angleichen. Zudem ist ein sogenannter Feedback-Mechanismus wahrscheinlich. Dieser besagt, dass sich Geschlechterstereotype hinsichtlich der «Begabung» von Frauen und Männern für

Mathematik auch auf den Kompetenzerwerb auswirken. Durch eine Reduktion der Geschlechterstereotype sollten sich also auch die tatsächlichen Leistungen der Geschlechter angleichen, was die Unterschiede in den Mint-Präferenzen der Geschlechter weiter verringern würde.

Der tiefe Anteil Frauen, die eine Mint-Ausbildung wählen, ist allerdings nicht der einzige Grund, warum Frauen im Mint-Arbeitsmarkt untervertreten sind. Hinzu kommt, dass junge Frauen häufiger aus Mint-Berufen aussteigen als ihre männlichen Kollegen. Das mag auch mit Mint-spezifischen, wenig familienfreundlichen Arbeitsbedingungen zusammenhängen, die Frauen die Vereinbarkeit von Familie und Beruf erschweren (zumindest solange die traditionell orientierten Familienmodelle ihre Vormachtstellung nicht einbüßen). Möchte man vermehrt junge Frauen als Fachkräfte im Mint-Bereich gewinnen, sollten neben der Bildungspolitik deshalb auch arbeitsmarktpolitische Massnahmen in den Blick genommen werden.



Ben Jann

Professor für Soziologie an der Universität Bern



Sandra Hupka-Brunner

Dr. phil., Co-Projektleiterin TREE – Transition von der Erstausbildung ins Erwerbsleben, Institut für Soziologie, Universität Bern

Literatur

- Eccles, J. S. (2005). Studying Gender and Ethnic Differences in Participation in Math, Physical Science, and Information Technology. In: J. E. Jacobs & S. D. Simpkins (Eds.), *Leaks in the Pipeline to Math, Science, and Technology Careers*. San Francisco.
- Gardioli, L. und Gehrig, M. (2010). Der MINT-Fachkräftemangel – Ausmass, Ursachen und Auswirkungen. In: *Die Volkswirtschaft* 9-2010: 52–55.
- Gehrig, M., Gardiol, L. und Schaerrer, M. (2010). Der MINT-Fachkräftemangel in der Schweiz. Ausmass, Prognose, konjunkturelle Abhängigkeit, Ursachen und Auswirkungen des Fachkräftemangels in den Bereichen Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik. Bern: Staatssekretariat für Bildung und Forschung SBF.
- Hofer, S. I. (2015). Studying Gender Bias in Physics Grading: the Role of Teaching Experience and Country. In: *International Journal of Science Education* 37(17): 2879–2905.
- Jann, B. (2008). The Blinder-Oaxaca Decomposition for Linear Regression Models. In: *The Stata Journal* 8(4): 453–479.
- Jann, B. und Hupka-Brunner, S. (2020). Warum werden Frauen so selten MINT-Fachkräfte? Zur Bedeutung der Differenz zwischen mathematischen Kompetenzen und Selbstkonzept. In: *Schweizerische Zeitschrift für Bildungswissenschaften*.
- Kahn, S. und Ginther, D. (2018). Women and Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM): Are Differences in Education and Careers Due to Stereotypes, Interests, or Family? In: S. L. Averett, L. M. Argys, & S. D. Hoffman (Eds.), *The Oxford Handbook of Women and the Economy*. Oxford University Press.
- Kriesi, I. und Imdorf, C. (2019). Gender Segregation in Education. In: R. Becker (Ed.), *Research Handbook on Sociology of Education*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing.
- ÜGK (2016). Competencies of Swiss Pupils in Mathematics (Dataset). Distributed by FORS, Lausanne, 2019.